Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра геологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«С.1.В.ОД.7 Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность
21.05.02 Прикладная геология
(код и наименование специальности)

Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Горный инженер - геолог

Форма обучения
Заочная

Год набора 2017

Программа практики рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра геологии
наименование кафедры

протокол № 14 от "20" 02 2017 г.

И.о зав. кафедрой
Кафедра геологии — подпись — П.В. Панкратьев
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:

Доцент — подпись — Г.А. Пономарева
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
21.05.02 Прикладная геология — личная подпись — П.В. Панкратьев
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
личная подпись — Н.Н. Грицай
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
личная подпись — Р.Ш. Ахметов
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Пономарева Г.А., 2017
© ОГУ, 2017

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины является: изучение теоретических основ геохимических методов поисков месторождений полезных ископаемых, миграции химических элементов в верхней части земной коры, гидросфере, биосфере и атмосфере.

В процессе изучения дисциплины «Геохимические методы поиска месторождений полезных ископаемых» студент должен приобрести теоретические знания по всем видам геохимических методов поисков, навыки самостоятельной обработки геолого-геохимической информации, интерпретации получаемых результатов, и использования их для целей прогнозирования и оценки рудных, нефтяных и газовых объектов на разных стадиях геологоразведочных работ.

Знать закономерности образования различных видов геохимических аномалий в геосферах, методы их выявления, оценки и использования полученной информации для прогнозирования, поисков и разведки месторождений полезных ископаемых.

Задачи:

1)теоретический компонент:

Получить представления о:

- о геохимическом поле и методах его изучения;
- аналитических методах, применяемые при геохимических поисках и требованиям к ним и метрологические характеристики лабораторных физико-химических методов;
- теоретических основах миграции химических элементов, причинах миграции; процессах образования вещества в гипергенных, эндогенных процессах;
- понятии о геохимических ландшафтах и миграции химических элементов в ландшафтах, методику построения ландшафтно-геохимических карт;
- геохимических барьерах и определяющих их факторов;
- понятие об элементах-индикаторах, соединениях и их классификацию;
- методах определения фоновых, аномальных содержаний химических элементов и соединений;
- типах зональности эндогенных геохимических ореолов и методы ее изучения;

2) познавательный компонент:

- классификацию биохимических аномалий и принципы ее построения;
- основные разновидности литохимических, гидрогеохимических, биогеохимических, атмогеохимических методов; условий их применения, стадийность и задачи, решаемые на разных стадиях;
- особенности отбора, обработки и анализа проб, контроль опробования; методы и способы изображения результатов геохимических исследований;
- методы интерпретации и оценки геохимических аномалий, способы подсчета прогнозных ресурсов по геохимическим данным;
- роль геохимических методов в экологических исследованиях и охране окружающей среды.

3) практический компонент:

- определять необходимость и место конкретного вида геохимических методов и поисков в прогнозно-поисковом комплексе при проектировании геологоразведочных работ;
- правильно в полевых условиях провести геохимическое опробование применительно к виду и стадии работ, обработку проб;
- выбрать комплекс элементов-индикаторов других соединений и методы анализа проб на эти элементы и компоненты;
- определить геохимический фон и уровень аномальных содержаний элементов-индикаторов и других соединений, применительно к среде опробования;
- строить необходимые геохимические карты и разрезы и оконтурить на них геохимические аномалии;
- проводить интерпретацию полученных результатов, дать оценку выявленным геохимическим аномалиям с подсчетов прогнозных ресурсов, соответствующей категории;
- определять и обосновать дальнейшее направление геологоразведочных работ на изученных рудных, нефтяных и газовых объектах.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *С.1.Б.15 Общая геохимия, С.1.В.ОД.5 Основы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых, С.1.В.ОД.10 Геоморфология и четвертичная геология*

Постреквизиты дисциплины: *С.2.Б.П.4 Преддипломная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: о геохимическом поле и методах его изучения; аналитических методах, применяемых при геохимических поисках и требованиям к ним, о метрологических характеристиках лабораторных физико-химических методов; теоретических основах миграции химических элементов, причинах миграции; процессах образования вещества в гипергенных, эндогенных процессах; **Уметь:** уметь соблюдать правила обеспечения безопасности технологических процессов, а также персонала при проведении работ в полевых условиях, на горных предприятиях, промыслах и в лабораториях; уметь выделять зональность эндогенных геохимических ореолов работ и подбирать методы ее изучения **Владеть:** Навыками определения геохимических ландшафтов и методикой построения ландшафтно-геохимических карт; владеть навыками проведения работ в полевых условиях, на горных предприятиях, промыслах и в лабораториях.	ПК-7 готовностью применять правила обеспечения безопасности технологических процессов, а также персонала при проведении работ в полевых условиях, на горных предприятиях, промыслах и в лабораториях
Знать: методах определения фоновых, аномальных содержаний химических элементов и соединений; классификацию биохимических аномалий и принципы ее построения и методы проектирования полевых и камеральных геологоразведочных работ. **Уметь:** применять основные разновидности геохимических методов поисков; применять методы интерпретации и оценки геохимических аномалий, подсчета прогнозных ресурсов по геохимическим данным; использовать эти данные для выполнения инженерных расчетов с целью выбора технических средств для геологических работ. **Владеть:** навыками применения геохимических методов и поисков в прогнозно-поисковом комплексе при проектировании геологоразведочных работ; определять и обосновать дальнейшее проведения геологоразведочных работ на изученных объектах с использованием технических средств.	ПК-10 готовностью использовать знания методов проектирования полевых и камеральных геологоразведочных работ, выполнения инженерных расчетов для выбора технических средств при их проведении
Знать: виды и способы опробования; о геохимических барьерах и определяющих их факторов; об элементах-индикаторах, соединениях и их классификацию; **Уметь:** вести отбор, обработку и анализ проб, контроль опробования; подбирать методы и способы изображения результатов геохимических исследований; **Владеть:** навыками геохимического опробования применительно к виду и стадии работ, обработки проб, методами обеспечения контроля качества аналитических работ; навыами комплексирования лабораторного оборудования для решении геологических вопросов,	ПСК-5 способностью выбирать виды, способы опробования (рядового, геохимического, минералогического, технологического) и методы их анализа для изучения компонентов природной среды, включая горные породы и полезные

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
технологии разработки и переработки минерального сырья.	ископаемые, при решении вопросов картирования, поисков, разведки, технологии разработки и переработки минерального сырья

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	11 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**12,5**	**12,5**
Лекции (Л)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: *- выполнение контрольной работы (КонтрР);* *- самостоятельное изучение разделов (эволюция биосферы и других геосфер, их физико-химическая характеристика, геохимия горючих полезных ископаемых, элементы-примеси. гипогенные процессы, их термодинамика, магма и ее фазовое состояние, метасоматиты и связанные с ними руды, геохимия как основа промышленных технологий, лабораторные методы исследования минерального сырья, элементные виды анализа, рентгеноструктурный анализ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к контрольным работам, выполнение, и т.п.)*	**131,5** +	**131,5**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 11 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Теоретические основы геохимических методов поисков месторождений полезных ископаемых	27	1		1	25
2	Геохимическая характеристика геосфер	27	1		1	25
3	Геохимия геологических процессов	42	1		1	40
4	Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых	48	3		3	42
	Итого:	144	6		6	132
	Всего:	144	6		6	132

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Теоретические основы геохимических методов поисков месторождений полезных ископаемых *Введение. Цели и задачи, современное состояние. Геохимические классификации химических элементов. Геохимические законы. Распространенность элементов в природных объектах различного иерархического уровня. Средние содержания элементов. Формы нахождения химических элементов в природе. Самостоятельные минеральные виды и причины их лимитирующие. Изоморфная форма нахождения элементов. Основные законы миграции химических элементов в природных процессах. Внутренние факторы миграции. Внешние факторы миграции. Законы миграции химических элементов: принципы термодинамики.*

2 Геохимическая характеристика геосфер *Строение и химический состав Земли, модели ее состава. Химический состав оболочек Земли - земной коры, мантии, ядра. Основные закономерности геохимической истории. Геохимия и характеристика эволюции литосферы, земной коры, гидросферы, атмосферы и биосферы. Биосфера. Биогеохимические провинции.*

3 Геохимия геологических процессов *Геохимическая характеристика магматического процесса. Гипогенные процессы, их термодинамика. Теории происхождения магм, химия магматических расплавов. Механизм и геохимическая характеристика ликвации и кристаллизационной дифференциации. Представления Боуэна. Последовательность магматической эволюции.*

Геохимическая характеристика пегматитового и пневматолитового процессов. Пегматиты и их происхождение. Эволюция пегматитового расплава.

Геохимическая характеристика гидротермальных и метасоматических процессов. Химические особенности гидротермальных растворов, физико-химическая природа и состав. Эволюция состава гидротермальных растворов. Геохимические барьеры. Метасоматоз. Метасоматическая зональность, ее причины. Работы Д.С. Коржинского. Метасоматиты и связанные с ними руды. Геохимия околорудных метасоматитов, редкометальная минерализация, связанная с ними. Современные гидротермы, их геохимическая характеристика и рудоотложение в связи с ними. Общие представления о метаморфизме.

Геохимическая характеристика метаморфических процессов. Основные факторы метаморфизма. Региональный метаморфизм. Регрессивный метаморфизм. Ультраметаморфизм (мигматиты, палингенез). Метаморфические породы в земной коре, их средний химический состав.

Геохимическая характеристика процессов гипергенеза и осадкообразования. Понятие о гипергенных процессах. Миграции элементов в зоне гипергенеза, классификация по типам миграции А.И. Перельмана.

Влияние эпигенетических процессов в осадочных породах на формирование вторичных ореолов рассеяния.

4 Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых *Понятие о первичных и вторичных ореолах рассеяния, типы ореолов рассеяния: механические, водные, газовые, биологические. Аномальные содержания химических элементов и соединений.*

Методика отбора, обработки проб и результатов измерений. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых в зависимости от типов ореолов рассеяния: шлиховой, гидрохимические и литохимические, атмогеохимические, биогеохимические.

Геохимические методы поисков, применяемые при поиске рудных месторождений. Методы анализа геохимических проб.

Общие требования к анализу, выбор определяемых элементов и точности анализа в зависимости от масштаба съемок. Основы математической обработки геохимической информации. Статистическая обработка результатов геохимических исследований.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1,2,3,4	Методы анализа для определения элементов в геохимических пробах. Контроль качества результатов анализа. Внутрилабораторный контроль воспроизводимости.	1
2	4	Внешний лабораторный контроль качества результатов количественного анализа рядовых проб.	1

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
3	3,4	Группировка проб, составление выборок с определением средних содержаний. Графическое изображение характера распределения компонентов по выборкам.	2
4	1,2,3,4	Графическое изображение аналитических результатов геохимических исследований	2
		Итого:	6

4.4 Контрольная работа (11 семестр)

Варианты контрольных заданий для студентов приведены в таблице 1. *(Приводятся примерные темы (задания) контрольной работы)*

Таблица 1 – Задания для контрольной работы»

Варианты	Номера заданий	
	Разделы	
	1	2
1	1,13	1,13
2	2,14	2,14
3	3,15	3,15
4	4,16	4,16
5	5,17	5,17
6	6,18	6,18
7	7,19	7,19
8	8,20	8,20
9	9,21	9,21
10	10,22	10,22
11	11,23	11,23
12	12,24	12,24
13	2,25	3,15
14	1,14	1,14

Раздел 1 Геохимия геологических процессов

1 Магматические процессы. Магма. Происхождение магмы.
2 Реакционные ряды Н. Боуэна.
3 Кристаллизационная дифференциация магмы.
4 Разделение магмы в жидкой фазе. Ликвация.
5. Геохимия пегматитового процесса.
6 Способы образования гидротермальных растворов.
7 Характерные черты химизма гидротермальных растворов.
8 Метаморфизм. Виды метаморфизма.
9 Химизм термального метаморфизма.
10 Химизм регионального метаморфизма и динамометаморфизма.
11 Миграция элементов при метаморфизме. Метасоматоз.
12 Метасоматическая зональность.
13 Характеристика гипергенных процессов.
14 Характеристика основных геохимических факторов процессов гипергенеза.
15 Процессы корообразования.
16 Коллоидное состояние вещества в процессах гипергенеза.
17 Типы химических реакций характерных для образования кор выветривания.
18 Геохимия процессов осадкообразования.
20 Показатели определяющие интенсивность метаморфизма.

21 Характерные черты химизма гидротермальных растворов.
22 Фемический и салический ряды Н. Боуэна.
23 Применение метода криометрии.
24 Пегматитовый процесс.
25 Разделение магмы в жидкой фазе. Ликвация.

Раздел 2 Геохимические методы поисков. Геохимия отдельных элементов

1 Геохимические методы поисков.
2 Первичный и вторичный ореол рассеяния.
3 Методы геохимических поисков.
4 Атмофильные методы.
5 Шлиховой метод.
6 Биогеохимические методы поисков.
7 Геохимия ландшафтов.
8 Распространенность элементов в ландшафтах.
9 Геохимическое поведение химических элементов в биосфере.
10 Ландшафт и миграционная способность элементов.
11 Систематика ландшафтов.
12 Общие закономерности развития геохимических ландшафтов.
13 Техногенез. Систематика основных геохимических реакций проводимых человеком.
14 Технофильность элементов.
15 Геохимия углерода.
16 Геохимия кислорода.
17 Геохимия элементов платиновой группы.
18 Геохимия кремния.
19 Геохимия железа.
20 Геохимия алюминия.
21 Геохимия кальция.
22 Геохимия магния.
22 Геохимия свинца.
23 Геохимия цинка.
24 Геохимия натрия.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 **Лощинин, В.П.** Поиски, разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых: учебное пособие / В.П. Лощинин, Г.А. Пономарева. – Оренбург: ОГУ, 2015. – 103 с. ISBN 978-5-7410-1271-0

2 **Пономарева, Г.А.** Основы геологии угля и горючих сланцев (учебное пособие) / Г.А. Пономарева; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2016. – 121 с. ISBN 978-5-7410-1275-8

5.2 Дополнительная литература

1 Месторождения металлических полезных ископаемых: учебник для вузов / В.В. Авдонин [и др.]. – 2-е изд., испр. и доп. – М: Академический проект: Трикста, 2005. – 720 с. ISBN 5-905328-43-4

2 **Перельман, А.И.** Геохимия: учебник для вузов /А.И. Перельман. – М:, «Высшая школа», 1979. – 377 с.

3 Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых/ В.В. Авдонин [и др.]; под ред. В.В. Авдонина. – М: Академический проект: Мир, 2007. – 540 с. ISBN 978-5-902357-74-2

4 **Панкратьев, П.В.** Лабораторные методы исследования минерального сырья. Физико-химические методы исследования: учебное пособие / П.В. Панкратьев, Г.А. Пономарева. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2008. – 178 с. ISBN 978-5-7410-0846-1

5 **Горохов, А.А.** Задачник по общей химии металлов: учебное пособие / А.А. Горохов, Г.А. Пономарева. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005. – 127 с. ISBN 5-7410-0163-7

5.3 Периодические издания

Геохимия: журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.
Нефтяное хозяйство: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.
Доклады Академии наук: журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2018.
Геология нефти и газа: журнал. - М. : ООО "Издательский дом "Геоинформ", 2018.

5.4 Интернет-ресурсы

1 Санкт-Петербургский государственный университет. Геологический факультет. [Электронный ресурс]: справ.-информ. интернет-портал . - Режим доступа : http://geology.py.ru/ . - Загл. с экрана.

2 Научно-исследовательский центр «Югранефтегаз». [Электронный ресурс]: НИЦ «Югранефтегаз». - Режим доступа: http://geochemistry.ru/

3 Электронная библиотека Нефть-газ. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.oglib.ru

4 Сайт о цветных камнях и минералах . [Электронный ресурс]: справ.-информ. интернет-портал . - Режим доступа:http://Geo RUS.ru/

5 Учебные и научные материалы по геологии. [Электронный ресурс]: справ.-информ. интернет-портал . - Режим доступа: http://geo.web.ru/

6 Информационно-справочный сайт по основным разделам геологии. [Электронный ресурс]: справ.-информ. интернет-портал . - Режим доступа: http://geohit.ru/

7 Геологический мир. [Электронный ресурс]: справ.-информ. интернет-портал . - Режим доступа: http://geologiya.ucoz.ru/

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)
3. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий с использованием мультимедийных средств на кафедре имеется компьютерный класс и специализированные лекционные аудитории.

Для обеспечения учебного процесса на кафедре имеется геологический музей, в котором представлены различные коллекции: минералов и процессов минералообразования, горных пород, полезных ископаемых Оренбуржья, в том числе и с нефтегазовых месторождений Оренбургской части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, исторической геологии, палеонтологии и другие.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория «Лаборатория физических методов исследования геологических объектов». Лаборатория оснащена специальным оборудованием приборами и реактивами, обеспечивающими проведения занятий по курсу дисциплины. В данной лаборатории имеется:

1) Рудные и петрографические микроскопы, а также бинокуляры МПС-2;

2) Коллекции рудных образцов;

3) Наборы коллекций полированных шлифов;

4) Перфокарты диагностических свойств рудообразующих минералов, диагностические таблицы;

5) Коллекции рудных, нерудных полезных ископаемых, коллекция ископаемых углей и горючих полезных ископаемых, в том числе и углеводородного сырья;

6) Наборы шлифов, аншлифов, настенные плакаты, таблицы микрофотографии;

7**)** Атласы текстур и структур руд;

8) Вытяжные шкафы, набор химических реактивов, стандартных образцов;

9) Атомно-абсорбционный спектрометр МГА-915**;**

10) СВЧ-минерализатор «МИНОТАВР»;

11) Аналитические весы;

12) Сушильный шкаф;

13) Муфельная печь.

14) Учебно-наглядные пособия, плакаты по дисциплине.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины